



# Kobie

# K O B I E <sup>®</sup>

## I COLOQUIO DE ARQUEOLOGÍA EXPERIMENTAL DEL HIERRO Y PALEOSIDERURGIA.



X. Alberdi Lonbide, O. Augé Martínez, A. Azcárate Garay-Olaun, A. Beyrie, J. Camino Mayor, M. Esteban Delgado, J. Etxezarraga Ortuondo, J. A. Fernández Carvajal, F. J. Franco Pérez, J. M. Gallego Cañamero, M. Gener Moret, E. Kammenthaler, A. Martínez Salcedo, C. Polo Cutando, J. A. Quirós Castillo, J. L. Solaun Bustinza, A. Villa Valdés, C. Villargordo Ros

Anejo 13

Bilbao 2014



Bizkaiko Foru Aldundia  
Diputación Foral de Bizkaia

# KOBIE



## Revista KOBIE

Kultura Ondarearen Zerbitzua.  
Bizkaiko Foru Aldundia

Servicio de Patrimonio Cultural.  
Diputación Foral de Bizkaia

María Díaz de Haro, 11 - 6ª planta.  
48013 Bilbao (Bizkaia)

e-mail: [kobie@bizkaia.net](mailto:kobie@bizkaia.net)

Teléfonos

Intercambio: 0034.94.4067723

Coordinador: 0034.94.4066957

## ARGITARAZLEA - EDITOR



Bizkaiko Foru Aldundia  
Diputación Foral de Bizkaia

## ZUZENDARIA - DIRECTOR

Andoni Iturbe Amorebieta

## IDAZLARITZA KONTSEILUA - CONSEJO DE REDACCIÓN - REDACTION COMMISSION

Julen Erostege Esturo

Iñaki García Camino

Andoni Iturbe Amorebieta

Mikel Unzueta Portilla

## BATZORDE ZIENTIFIKOA - COMITÉ CIENTÍFICO - EDITORIAL ADVISORY BOARD

Jesús Altuna Echabe (C.C.I. Materiales Arqueológicos de Guipúzcoa, San Sebastián)

Agustín Azkarate Garay-Olaun (UPV/EHU, Vitoria)

Ignacio Barandiaran Maeztu (UPV/EHU, Vitoria)

Juan José Cepeda Ocampo (UNED, Bergara)

Germán Delibes de Castro (Universidad de Valladolid)

Philippe Fosse (C.R.N.S., Francia)

Iñaki Gacía Camino (Arkeologi Museoa, Bilbao)

José Antonio Múgica Alústiza (UPV/EHU, San Sebastian)

Concepción de la Rúa Vaca (UPV/EHU, Bilbao)

Ana Martínez Salcedo (Arkeon, Bilbao)

Mª Jose Iriarte Chiapusso (UPV/EHU, Vitoria)

Diego Garate Maidagan (Arkeologi Museoa, Bilbao)

Joseba Rios Garaizar (CENIEH, Burgos)

## KOORDINATZAILEA - COORDINADOR - MANAGING EDITOR

Mikel Unzueta Portilla

## KOBIE DIGITALA - KOBIE DIGITAL - DIGITAL KOBIE

Kobie aldizkariaren (1969-2014) sail eta edizio monografiko guztiak eskura daude helbide honetan: <http://www.bizkaia.net/Kobie>

La Revista Kobie (1969-2014) puede ser consultada, en todas sus series y ediciones monográficas, acudiendo a la dirección: <http://www.bizkaia.net/Kobie>

All series and monographic editions of Kobie Magazine (1969-2014) can be looked up in the following e-mail address: <http://www.bizkaia.net/Kobie>

Esta publicación reúne las actas de participación en el *Primer Coloquio de Arqueología Experimental del Hierro y Paleosiderurgia*. Coordinado por Francisco Javier Franco Pérez y celebrado en el Museo de la Minería del País Vasco (Gallarta - Bizkaia) los días 15, 16 y 17 de mayo de 2014.

Portada: Paleosiderurgia. Autores: J.F. Franco, M. Unzueta, M. Alonso y A. Sanchez.

Publicación de carácter anual.

Depósito Legal:  
BI-1340 - 1970

ISBN:  
978-84-7752-470-X.

Título clave:  
KOBIE

ISSN:  
0214 - 7971

## FOTOCOMPOSICIÓN E IMPRESIÓN:

Flash Composition SL

[www.flashcomposition.com](http://www.flashcomposition.com)

## SUMARIO

Página  
Orrialde

GOLPEANDO MIENTRAS EL HIERRO ESTÉ CALIENTE. PALEOSIDERURGIA EN EL NORTE PENINSULAR Por Juan Antonio Quirós castillo .....	5
UNA APROXIMACIÓN A LA TECNOLOGÍA DEL HIERRO PREHIDRÁULICO Y A SU ESTUDIO. <i>An approximation to the technology of prehydraulic iron and to its study.</i> Por Marc Gener Moret .....	13
HAIZEOLAK EN BIZKAIA: UNA INVESTIGACIÓN DE LARGO RECORRIDO SOBRE LA ARQUEOLOGÍA DE LA PRODUCCION DEL HIERRO. <i>Haizeolak in Bizkaia: an investigation of long-term on the archeology of the production of iron.</i> Por Fco. Javier Franco Pérez .....	21
LA PRODUCCIÓN DE HIERRO ENTRE LOS PUEBLOS IBÉRICOS SEPTENTRIONALES. EXPERIMENTACIONES Y PRIMEROS RESULTADOS. <i>Iron production among the Iberian northern peoples. Experimentations and first results.</i> Por José Miguel Gallego Cañamero .....	39
EL HIERRO EN REGISTRO ARQUEOLÓGICO DE LA PROTOHISTORIA CANTÁBRICA. <i>Iron in the archaeological record of the Cantabrian Protohistory.</i> Por Jorge Camino Mayor, Ángel Villa Valdés .....	59
INNOVACIÓN SIN DESARROLLO: EL TALLER METALÚRGICO DE LA JUNCADA (PERACENSE, TERUEL). EVIDENCIAS DE LA PRODUCCIÓN DE HIERRO EN LOS SIGLOS IV-III A.C. EN EL ÁMBITO CELTIBÉRICO DEL ÁREA MINERA DE SIERRA MENERA <i>Innovation without growth: The metallurgical site of La Juncada (Peracense, Teruel). Evidences of iron production celtiberian in the 4th-3rd centuries B.C. on mining area of Sierra Menera</i> Por Carolina Villargordo Ros, Clemente Polo Cutando, Jean-Marc Fabre, Marie-Pierre Coustures, Christian Rico	75
ARBIUN, TALLER METALÚRGICO EN EL ENCLAVE ROMANO DE LA “GRAN BAHÍA DE GETARIA” <i>Arbiun, a metallurgical workshop in the roman enclave of the “Great Bay of Getaria”</i> Por Milagros Esteban Delgado .....	93
APROXIMACIÓN A LA METALURGIA DEL HIERRO DE ÉPOCA ROMANA EN BIZKAIA: LOS TALLERES DE DE FORJA DEL POBLADO DE FORUA. <i>Approaching iron metallurgy during the roman period in Bizkaia: the forges of Forua.</i> Por Ana Martínez Salcedo .....	111
AUX ORIGINES DE LA SIDERURGIE TARBELLE. <i>The origins of tarbelle metallurgy.</i> Por Argitxu Beyrie .....	125
LA PRODUCCIÓN DE HIERRO EN EL PIRINEO CENTRAL CATALÁN DURANTE LA ANTIGÜEDAD. EL CASO DE VALL FERRERA Y EL PALLARS SOBIRÁ. <i>Iron production in the Catalan Pyrenees center during Antiquity. The case of Vall Ferrera and Pallars Sobira.</i> Por Oscar Augé Martínez .....	139

DE FERRO DE ALAVA. METALURGIA ALTOMEDIEVAL EN LA LLANADA ALAVESA (SIGLOS VII-XI D.C.) Por Agustín Azkarate Garai-Olaun, José Luis Solaun Bustinza.....	161
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE LAS FERRERÍAS DE MONTE O HAIZEOLAK EN GIPUZKOA Y ÁLAVA. AVANCE DE RESULTADOS. <i>Research project of prehydraulic forges or haizeolak in Gipuzkoa and Álava. Preliminary results.</i> Por Xabier Alberdi Lonbide, Iosu Etxezarraga Ortuondo .....	181
FERRERÍAS DE MONTE CALLEJEVERDE Y PEÑAS NEGRAS. NUEVA TIPOLOGÍA DE HORNO PLENO- MEDIEVAL Y METODOLOGÍAS APLICADAS A SU ESTUDIO. <i>Prehydraulic forges of Callejaverde and Peñas Negras. New typology of plenomedieval ovens and methodologies applied to this study.</i> Por Fco. Javier Franco Pérez, José Ángel Fernández Carvajal, Xabier Alberdi Lonbide, Iosu Etxezarraga Ortuondo .....	193
<b>MESA REDONDA</b>	
I COLOQUIO DE ARQUEOLOGÍA EXPERIMENTAL DEL HIERRO Y PALEOSIDERURGIA. DEBATE ABIERTO. ....	207

KOBIE SERIE ANEJO, nº 13: 59-74  
Bizkaiko Foru Aldundia-Diputación Foral de Bizkaia  
Bilbao - 2014  
ISSN 0214-7971

## EL HIERRO EN REGISTRO ARQUEOLÓGICO DE LA PROTOHISTORIA CANTÁBRICA

### *Iron in the archaeological record of the Cantabrian Protohistory*

Jorge Camino Mayor<sup>1</sup>  
Angel Villa Valdés<sup>2</sup>

**Palabras clave:** Castros. Edad del Hierro. Ejército romano.

**Key words:** Hill fortresses. Iron Age. Roman Army.

**Hitz gakoak:** Burdin Aro. Erromatar armada. Kastroak.

#### RESUMEN

Los objetos fabricados en hierro hacen su aparición en el registro arqueológico de los castros del Cantábrico durante la primera mitad del I milenio a.C. en un contexto caracterizado por la continuidad de técnicas metalúrgicas heredadas de la Edad del Bronce. Su presencia es muy escasa durante la primera mitad del milenio y sin indicios de fabricación local cuya adquisición se realizó por vía comercial. Es a partir del siglo IV a.C. cuando se constata la reducción de hierro en hornos rudimentarios y el trabajo de forja en muchos de poblados excavados con un notable incremento del repertorio instrumental. En torno al cambio de era se constata la introducción del horno de sangrado, la diversificación y estandarización de la producción que hace del hierro el material hegemónico en la fabricación de herramientas.

#### SUMMARY

Iron artifacts make their first appearance within the archaeological record of Cantabrian hillforts in the initial half of the first millennium BC, in a context characterized by continuity with the metallurgic techniques employed during the Bronze Age. They are very rare along the first half of the millennium, with no evidence of local manufacturing, indicating that they were likely acquired through trade. It is not until the 4th Century BC that in many of the excavated settlements we start detecting rudimentary ovens for iron ore reduction, along with evidence of local iron blacksmithing and a marked increase in the variety of iron artifacts. Around the Age transition we observe the introduction of shaft ovens, as well as a standardization and further diversification of iron artifacts that signal a new hegemony of iron as the main material for tool production.

---

1 Museo Arqueológico de Asturias. C/San Vicente 5. 3303 OVIEDO. Email: jorge.caminomayor@asturias.org

2 Museo Arqueológico de Asturias. C/San Vicente 5. 3303 OVIEDO.. Email: angel.villavaldes@asturias.org

## LABURPENA

Burdinaz egindako objektuak K.a. I. mendearen lehen erdian agertu ziren kantaular kastroetako erregistro arkeologikoetan, Brontze Arotik jasotako teknika metalurgikoen jarraitutasuna ezaugarri zuen testuinguru batean. Horrelako objektuak oso gutxi izan ziren mendearen lehen erdian, eta ez dago bertan egindakoak zirela adierazten duen zantzurik, beraz, merkataritza bidez eskuratutakoak izango ziren. Indusketak egindako herrixka askotan frogatu da K.a. IV. mendetik aurrera hasi zirela burdina labe bakunetan urtzen eta forjaketa lanak egiten, eta era-biltzen zituzten tresnak nabarmen ugarritu zirela. Aro aldaketaren inguruan, hustubidedun labeak, dibertsifikazioa eta ekoizpenaren estandarizazioa iritsi ziren, eta burdina tresnak fabrikatzeko material nagusi bilakatu zen.

## 1. INTRODUCCIÓN.

El estado del conocimiento de la metalurgia férrica durante los tiempos prerromanos en la región cantábrica es aún muy incipiente, por entero dependiente de la investigación realizada en los poblados fortificados y de los hallazgos accidentales acontecidos en algunas cuevas. En la práctica se limita a la nómina ocasional del repertorio de productos localizados, a veces con una cronología ambigua, pero apenas se ha reflexionado acerca del fenómeno de la introducción y generalización de los objetos de hierro, ni analizado el proceso tecnológico y productivo.

Es providencial la abundancia de vetas férricas y su explotación antigua, al menos en el Cantábrico central y oriental, siendo indicativa la famosa mención de Plinio (*NH*, XXXIV, 149): “De todas las venas metalíferas, la más abundante en Cantabria es la de hierro. En la zona marítima que baña el Océano hay un altísimo monte que, parece increíble, todo él es de metal”, que desde Flórez se viene identificando con Peña Cabarga, cuya explotación protohistórica esta insinuada por el viejo caldero bronceo (González Echegaray 1993: 89-90), con preferencia a una localización en los veneros de Somorrostro explotados ya en época romana. Riqueza férrica que Posidonio había ya atribuido también a *Gallaecia*. El beneficio antiguo de los criaderos de hierro se iniciaba comúnmente a partir del afloramiento de los filones en forma de *chapeaux de fer*, procediéndose a continuación a su vaciado subterráneo siguiendo su buzamiento (Rebiscoul 1987). Sin embargo, la detección de los ancestrales laboreos fue obstaculizada por la prosecución de las explotaciones vinculadas a la producción secular de las ferrerías

locales y, sobre todo, por las cuantiosas extracciones iniciadas con la Revolución Industrial.

El mero recuento de los ítems arqueológicos registrados, su distribución espacial y su encuadre cronológico muestra dos importantes aspectos. De un lado, la escasez de evidencias en los yacimientos pertenecientes a la primera mitad del milenio, la etapa asignada a la primera Edad del Hierro en la secuencia centro-europea, frente a su generalización en los siglos restantes hasta el cambio de era, es decir, la segunda Edad del Hierro. De otro, la desigual cantidad de testimonios durante todo el milenio entre la mitad oriental del Cantábrico, donde son relativamente abundantes sobre todo durante el segundo de aquellos periodos, y el segmento occidental que, en conjunción con todo el NO peninsular, habitualmente daba cuenta de parcas existencias, pero empieza a experimentar un notable cambio en el registro arqueológico de las investigaciones recientes (fig. 1).

## 2. LA APARICIÓN DEL HIERRO EN LA REGIÓN CANTÁBRICA.

El repertorio de objetos de hierro en la región cantábrica con anterioridad al siglo V a.C. es ínfimo, reduciéndose a la hoja de un puñal de antenas de Os Castros de Taramundi, la empuñadura de otro ejemplar recuperado en el castro de Chao Samartín (fig. 2), un punzón en el de La Campa Torres, dos fragmentos de barritas –seguramente lingotes– de El Castillo de Camoca, un clavo y restos poco precisos de Buruntza, y posibles escorias del poblado fortificado de La Garma. Demasiado poco para las superficies ya exca-

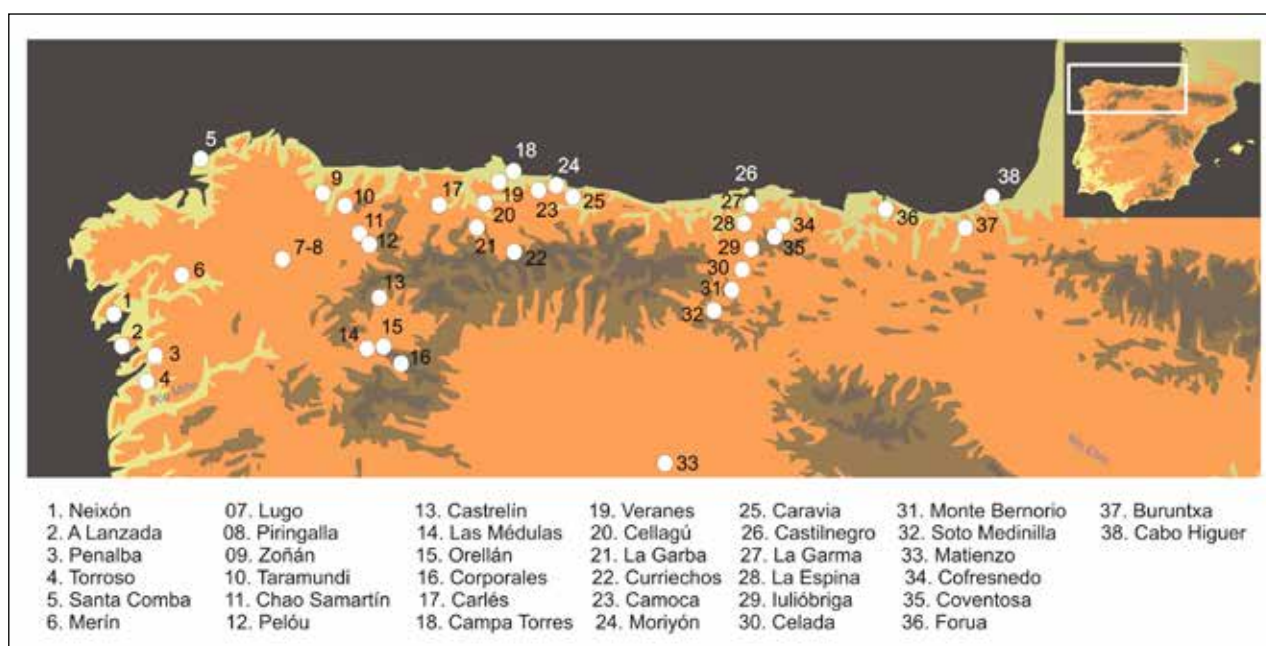


Figura 1. Localización de los yacimientos arqueológicos mencionados en el texto.





**Figura 2.** Puñal de antenas con empuñadura de hierro y hoja de bronce del castro de Chao Samartín.

vadas y, sobre todo, en elocuente contraste con lo que sucederá durante la segunda Edad del Hierro.

Con excepción de la empuñadura del Chao Samartín (Villa 2009), se trata en todos los casos de objetos sencillos, de carácter laminar, vinculados a las más básicas producciones mediante batido y estirado de los primeros estadios tecnológicos de ese metal. De hecho las barritas de sección rectangular de Camoca (fig. 3) se acomodan a las formas adoptadas por los pequeños lingotes *-currencybars-* en el comercio de ese metal. Las mismas comparecieron en un ambiente metalúrgico de base cobre con profusión de chatarra para refundición, escorias, vasijas-horno, moldes, etc. A pesar de su soledad contextual, un vínculo similar puede abogarse también para el punzón de La Campa Torres, un tipo de instrumento propio de los talleres de metalurgo, en correspondencia, por otra parte, con la especialización artesanal que se ha postulado para ese

poblado (Maya y Cuesta 2001: 238). Poco expresivos son el clavo y un fragmento de un útil cortante de Buruntza (Olaetxea 1997: 120). Sin embargo, so pena de afejar su magnífico acomodo en ese ambiente metalúrgico, las escorias del castro de La Garma plantean otras dificultades, como es la práctica de reducción de hierro durante este periodo en el Cantábrico, pero suponiendo un origen metalúrgico, no tienen por qué atribuirse en exclusiva a la producción férrica y en tal caso deben obedecer más a un trabajo de forja que de hornado. Así pues, despejada la incertidumbre sobre la cronología de la cubeta de combustión de Castilnegro, en principio interpretada como posible tostadero del mineral (Valle y Serna, 2003: 363) y demostrada su filiación medieval (Valle 2010: 485), se ignora en el área cantábrica cualquier evidencia de reducción del mineral durante este periodo. Por el contrario, el puñal de antenas de Os Castros de Taramundi (Villa 2009b), que conjuga una empuñadura y una contera de bronce con una hoja de hierro (fig. 4), supone la introducción del nuevo metal en un objeto de gran valor simbólico, abonando el sentido de prestigio que adquirió la circulación de los primeros hierros en la región cantábrica. Y no deja de ser significativo, a este respecto, que los contados objetos de hierro se desenvuelvan en plena producción metalúrgica de bronce, muy bien constatada tanto por la tipología de las piezas, como



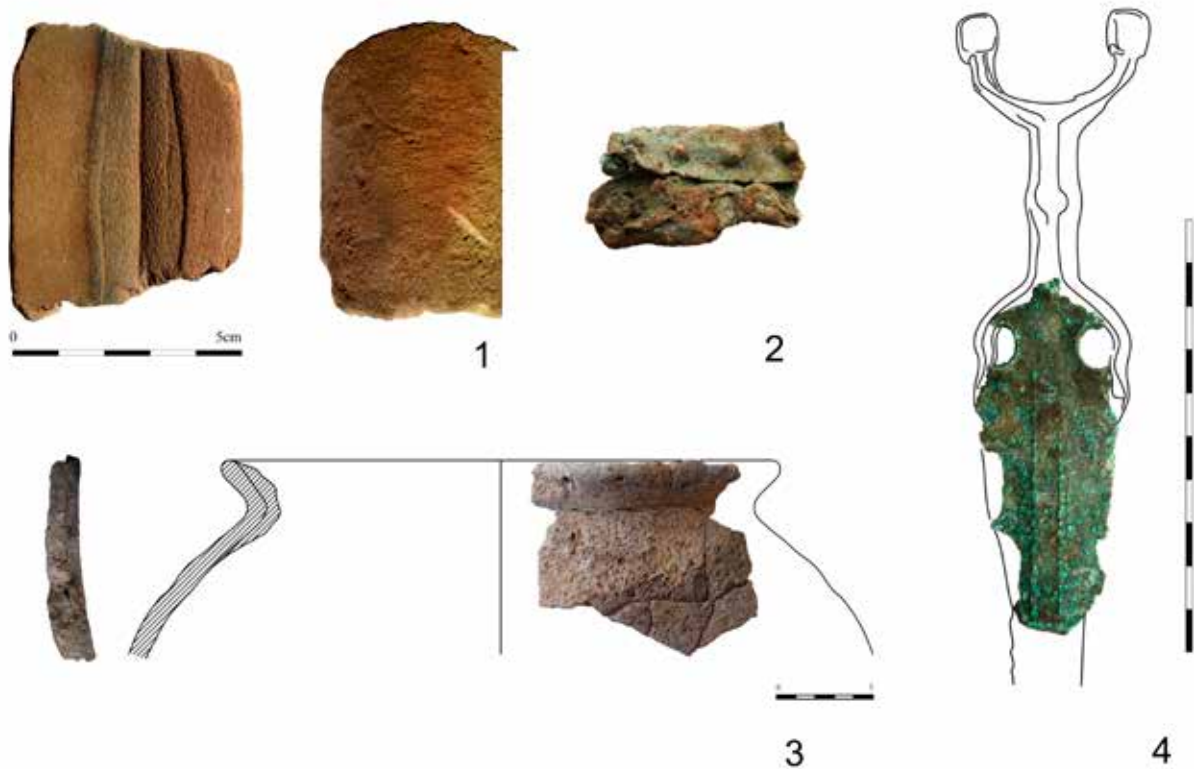
**Figura 3.** Objetos de hierro del castro de Camoca.



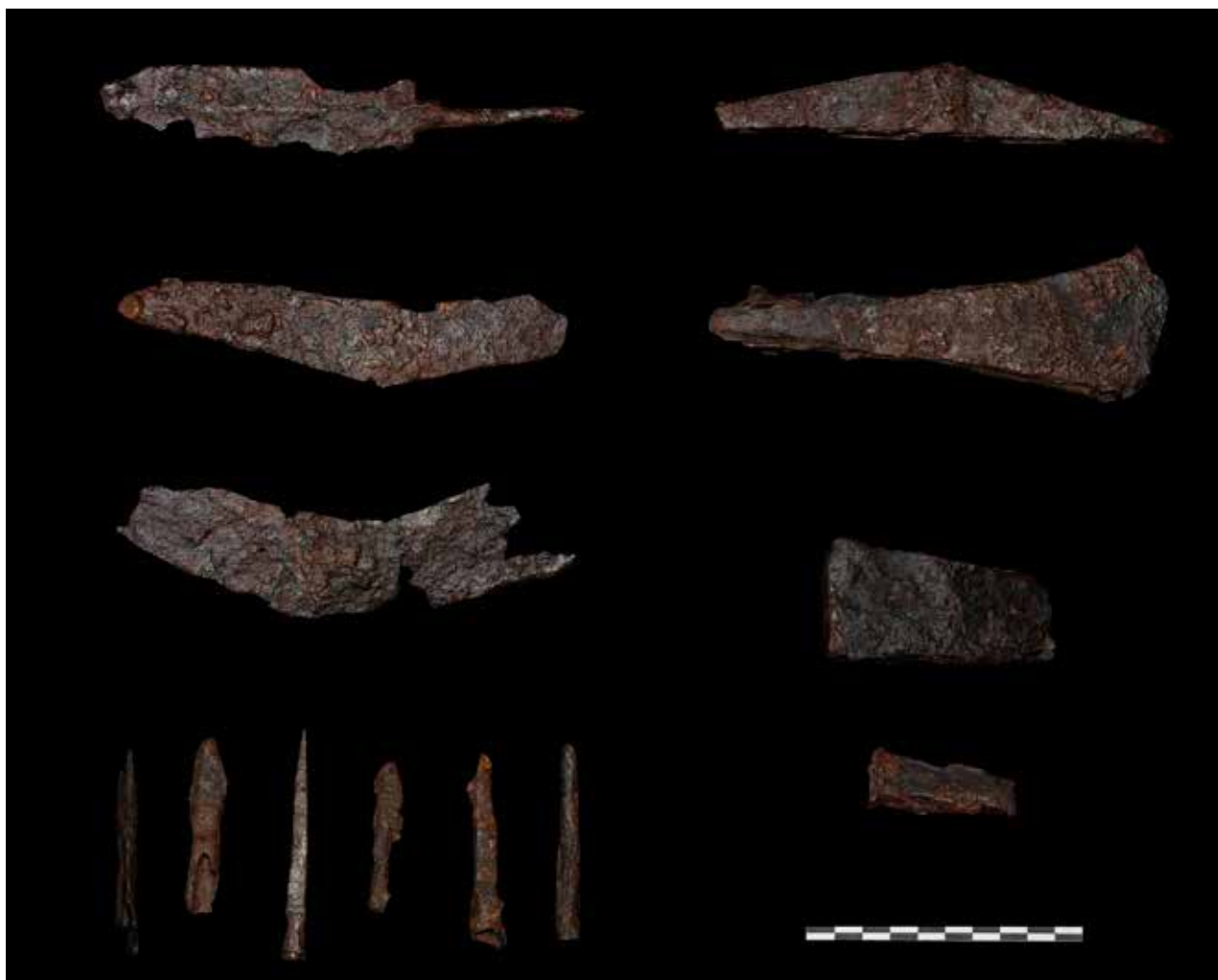
**Figura 4.** Puñal de antenas de Os Castros de Taramundi. Hoja de hierro con empuñadura y contera de bronce. Conserva parcialmente la vaina de tejido vegetal.

por la presencia de áreas productoras en bastantes poblados, muy bien ejemplificado en Os Castros de Taramundi (Menéndez *et al.* 2013: 193-195) (fig. 5), El Castillo de Camoca (Camino 1995) y La Campa Torres (Maya y Cuesta 2001). Pero en ninguno de estos últimos ha sido factible detectar trabajos de reducción de hierro en esta etapa. Así es que la aparición de los productos de hierro en este momento debe explicarse en el seno de los intercambios ligados a las rutas atlánticas del metal.

Por su sentido esclarecedor, puede tomarse como ejemplo el caso de los primeros hierros de los castros del NO, primero en el portugués de Nossa Senhora da Guía, en Torroso desde el siglo VII a.C. y en Penalba, A Lanzada y O Neixón en los siglos siguientes, los cuales se concentran en el entorno de las Rías Bajas, dentro de la influencia de los circuitos comerciales fenicios (De la Peña 1992: 381; Silva 1990: 259). Esa filiación meridional viene a coincidir para los tempranos objetos de hierro aparecidos en el centro de la Meseta, como las navajitas en Sanchorreja y El Berrueco datados a partir del siglo VIII a.C., aunque aquí sea reclamada a través del itinerario terrestre de la llamada Ruta de la Plata (González-Tablas y Domínguez 2002: 186-187), situación coincidente con el panorama deparado por el Duero Medio (Romero y Jimeno 1993: 196). Sin embargo, ha de tenerse ahora



**Figura 5.** Subproductos metalúrgicos y chatarra de base cuprífera en Os Castros de Taramundi (Menéndez *et al.*, 2013: 195)..



**Figura 6.** Selección de herramientas y armas del castro de Caravia.

en cuenta la aparición de sencillas piezas laminares de hierro en poblados del centro de Portugal desde finales del II milenio a.C. a todas luces importadas en una etapa precolonial (Vilaça 2006), que viene a respaldar la datación en el siglo IX a.C. de un pionero y solitario hierro de El Soto de Medinilla (Delibes *et al.*, 1995: 174)

Y similar es, en cierto modo, la imagen ofrecida por el NE ibérico, aunque con un mayor número y variedad de manufacturas recuperadas al socaire de las necrópolis de incineración, también en los siglos VII y VI a.C. y, dada la ausencia de vestigios claros de reducción, fruto de influencias mediterráneas, más de origen griego e itálico, vía SE francés, que fenicio (Rovira 2007: 173). El tema recaba interés por el protagonismo que el valle del Ebro pudo cobrar en la difusión del hierro, pero en los poblados de la llanada alavesa apenas hay vestigios de hierro con anterioridad al siglo V a.C. (Llanos *et al.* 2009: 217) y lo mismo ocurre con el merchado repertorio deparado por los castros sorianos durante la primera Edad del Hierro (Romero 1991: 323).

Por tanto, si bien todo parece señalar la procedencia alóctona de estos primeros hierros en la franja cantábrica, cuya transformación en forja puede justificar la existencia de barras-lingote y escorias nodulares, faltando por completo la explotación minera y la reducción del mineral, tal como viene ocurriendo con la generalidad del occidente europeo, el descubrimiento de zonas de reducción en el N de Francia durante el Hallstatt, como Les Clérimois y Le Mans, con cronología entre los siglos VII-V a. C. (Domergue 2007: 26), obligan a juzgar con cautela el todavía débil registro arqueológico cantábrico.

Aunque no está nada claro el trasfondo social de la introducción de los primeros hierros, cabe plantear que, atendiendo a la rareza del nuevo metal, podía ser deseado por los personajes principales de la sociedad (Pleiner 1988: 180-181), si bien ha de tenerse en cuenta la disposición para los intercambios y la aceptación por las comunidades indígenas de productos exóticos de gran utilidad<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> La introducción de fragmentos de hierros y su manipulación en sencillas y prácticas herramientas ocurrió en tiempos recientes

### 3. LA EXPANSIÓN DE LA METALURGIA DE HIERRO.

Las manufacturas de hierro y los restos metálicos en todos los estadios relacionados con el proceso de producción aparecen consolidados a lo largo de la segunda mitad del milenio. A partir del registro arqueológico, dado que éste no es uniforme en el espacio, resulta difícil determinar si fue un fenómeno gradual o más o menos fulgurante. A favor de una paulatina adopción estaría el hecho de una todavía baja comparecencia durante los siglos V y IV a.C. en contraposición a la gran difusión alcanzada en los siglos III-I a.C. Pero no hay que olvidar que esa expansión puede asociarse a una importante transformación del mundo castreño que pudo tener lugar en un periodo relativamente corto y cuyas causas sociales pudieron favorecer el acceso a la metalurgia de hierro. Esta amplia generalización, acumulativa en el tiempo, queda de manifiesto en tres aspectos: la gran representación en yacimientos –principalmente poblados y cuevas-, la diversidad tipológica de las manufacturas (fig. 6) y, finalmente, la elaboración local de las mismas en una cadena de producción integral. En este contexto son cada vez más frecuentes las evidencias que vinculan determinados asentamientos castreños de la segunda Edad del Hierro y criaderos minerales próximos, casos de los castros de Moriyón (Camino

2002: 144) o de Caravia con las vetas de La Llosona en Tornón (Adaro y Junquera 1916: 425) y El Fitu (del Llano, 1919: 66) respectivamente, el castro de la Campa Torres y la hematita de Llumeres cuyos vestigios fueron registrados en el propio recinto (Maya 1990: 196), Castilnegro y los depósitos de Peña Cabarga (Valle y Serna 2003), el castro de Chao Samartín con el beneficio de óxidos cuya explotación significó la alteración de las defensas instaladas durante la más temprana ocupación del poblado (Villa 2002: 175) o la hipotética relación entre las supuestas evidencias de actividad metalúrgica señaladas en el castro de La Garba y los afloramientos próximos de Sobia, en Teverga (Fanjul y Marín 2006: 122). Una estrecha relación confirmada en las peculiares labores de explotación, con paralelos en la Galia, registradas en la zona de Peto, en el S de La Coruña, inmediatas al castro de Merín (Aboal *et al.* 2003).

El registro de instalaciones siderúrgicas es, sin embargo, muy escaso. Lo efímero de los tipos de horno así como su probable localización fuera de los recintos fortificados a los que suelen circunscribirse las excavaciones arqueológicas dificulta notablemente su identificación. No obstante, los indicios arqueológicos que pudieran estar indicando la transformación del mineral en pequeños hornos de reducción han sido señalados en castros como la Campa Torres, con hornos de morfología desconocida pero con toda seguridad sin sangrado y con paredes revestidas de arcilla local (Rovira y Gómez 2001: 382), Cellagú (Berrocal, 2002: 198), El Castrelín de Paluezas o La Corona de Corporales (Sánchez-Palencia *et al.* 1993). En el Picu Castiellu de Moriyón los desechos de las actividades siderúrgicas están formados por fragmentos de paredes de horno y por escorias (fig. 7). Las primeras vienen expresadas por gruesos trozos de arcilla cocida que en ocasiones conservan el revestimiento de la cara interna con una capa de arena fina y blanca de unos 8

incluso entre pueblos con una tecnología premetalúrgica como, por ejemplo, los nativos de la costa SE de Alaska: “y por lo que toca a los pedazos de hierro, debíamos suponer que pronto los convertirían, con el auxilio del fuego y de las piedras, en el puñal o daga que llevaban siempre cada uno consigo...” (Soler, 1999: 142), o los onas fueguinos: “Usó su cuchillo, hecho con un trozo de aro de un barril, utensilio común entre los indios en esos días en que dependían para sus abastecimientos de metal, de los restos de mercancías que el mar arrojaba a la playa.” (Bridges, 2000: 328).



Figura 7. Escoria y pared de horno del castro de Moriyón.

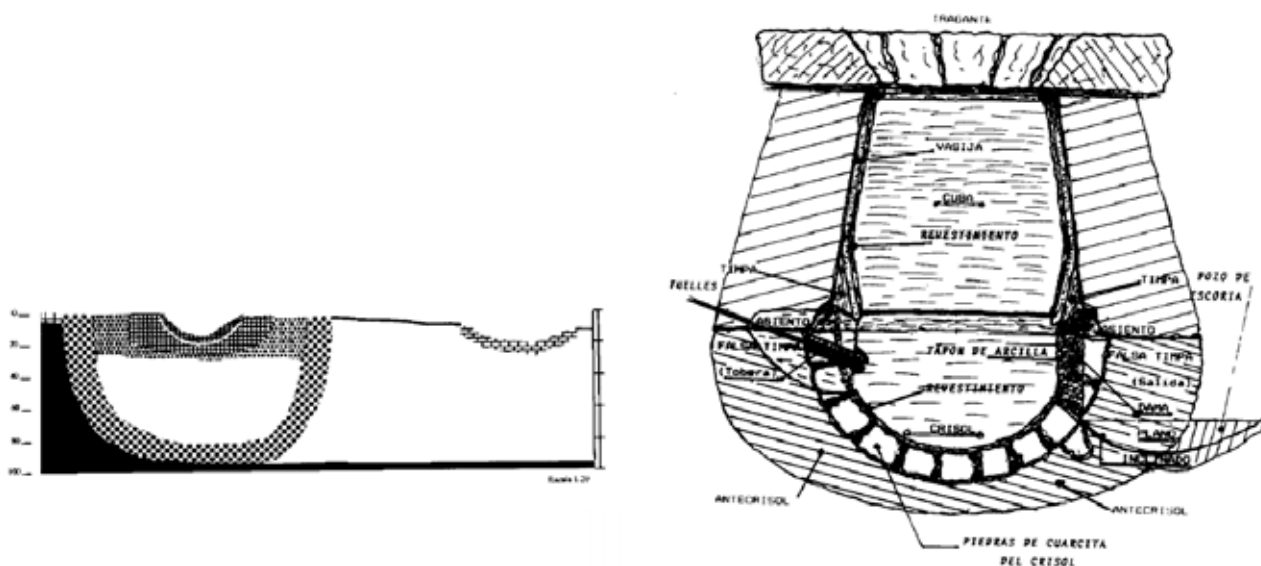


Figura 8. Sección de uno de los hornos del conjunto metalúrgico de Santa Comba (de Gómez Figueiras, 2002).

mm de espesor y portan zonas vidriadas y escorificaciones (Gómez 1996: 149). La morfología de estos hornos sería más de tipo cubeta que de chimenea (Tylecote y Merkel 1985). Toberas y piqueras realizadas en arcilla cocida para el insuflado de aire y ventilación se han encontrado en La Campa Torres, algunas ramificadas en árbol y con molduras de enganche (Maya y Cuesta 2001: 239 y figs. 155-157), en el Castiellu de Cellagú (Berrocal-Rangel *et al.* 2002: 198 y fig. 75), o en el Castrelín de Paluezas (Fernández-Posse *et al.* 1993: 207). Las escorias adoptan la forma de tortas plano-convexas, muy características, que se depositan en el fondo de los hornos e indican que estos no contaban con dispositivos para el sangrado de los desechos al exterior (Gómez 1996: 147 y 152). El análisis por fluorescencia de rayos X de un nutrido repertorio de escorias del poblado de Moriyón muestra una composición marcadamente irregular, en la que se contabilizan casos con un alto contenido en hierro junto a otros en los que la presencia de este metal es ínfima. En la fundición solían originarse escorias fayalíticas -silicato de hierro cristalizado que funde en torno a 1100°-, con granos de cuarzo que señalan la incorporación de sílice como fundente -seguramente arena- (Gómez 1996: 151). Las pérdidas de hierro, en forma de óxidos o incluso nódulos metálicos, eran considerables (*ibidem*: 151), aunque no puede descartarse que fuesen refundidas de nuevo como se comprobó en la factoría fenicia de Toscanos (Keesmann *et al.* 1989). La conclusión es que el procedimiento fundidor era correcto, pero la deficiente tecnología, provocada por hornos con insuficiente potencia calórica, conducía a un escaso y desigual aprovechamiento del mineral (Gómez 1996: 151). Esta situación acreditada en Moriyón coincide plenamente con la tecnología documentada en la vecina Campa Torres (Rovira y Gómez 2001: 382), y es la impresión transmitida por yacimientos de cronología equiparable como el Castrejón

de Capote y la Corona de Corporales entre otros (Gómez 1996: 150). A pesar de la fama adquirida en la antigüedad, la siderurgia celtibérica no es ajena a idéntico comportamiento, bien acreditado en las escorias de Castilmontán -Soria-, que presentan un alto contenido de hierro y gran pobreza de sílice, producto de una baja capacidad de fusión (Lorrio *et al.* 1999: 170).

Una gran aportación supone el conjunto metalúrgico de fines de la Edad del Hierro localizado en la isla ferrolana de Santa Comba, integrado por dos hornos bajos de fusión que permitían la reducción por un método indirecto (fig. 8). En el primero, propiamente de fusión primaria, se trataban limonitas tipo *gossen*, procedentes de rocas esquistosas, mientras que en el segundo, de refusión, se obtenían aceros o hierros antiguos mediante pudelado y forja. Ambos estaban sustentados en una sólida plataforma de taller, sin duda, cubierta (Gómez Figueiras 2002). Se trataba de hornos revestidos de arcilla refractaria, con altura inferior a 1,5 m y fondo de crisol de 0,40 m como máximo (*ibidem*).

Respecto a la localización espacial de objetos de hierro cabe decir que su hallazgo se consigna ya en más de una veintena de yacimientos de la franja cántabrica, aunque no en todos los casos, especialmente relativos a algunos acontecidos en cuevas, la claridad del registro y su cronología son concluyentes. Una docena de ellos corresponde a poblados de naturaleza castreña con márgenes cronológicos cada vez seguros. En varios de ellos el número de objetos es numeroso y variado, como sucede en Monte Bernorio (fig. 9), Celada Marlantes (fig. 10), Caravia y Moriyón. Pero también algunas cuevas cántabras depararon destacados conjuntos que obedecen a razones específicas, ya se trate de ocultaciones -Coventosa, Matienzo-, ya de



**Figura 9.** Puñales de Monte Bernorio (en Iglesias y Muñiz, 1999: 32 y 109).

posibles ajuares funerarios –Cofresnedo-, que superan los más habituales hallazgos solitarios de indefinida interpretación, quizá debidos a frecuentaciones convencionales. Una mayoritaria parte de los lotes recogidos en los poblados pertenece a la occlusión de sus



**Figura 10.** Puñales de Celada Marlantes (en Iglesias y Muñiz, 1999: 41).

ocupaciones prerromanas, cuya convergencia hacia fines del siglo I a.C. parece determinada por la conquista romana, ahora demostrada por el asedio sufrido por un número creciente de poblados cántabros. Sin embargo, la representación está constreñida por la ausencia de una de las mejores fuentes de suministro de hallazgos, como es la de los yacimientos funerarios que tanto han aportado al conocimiento de la metalurgia de la meseta peninsular.

La distribución espacial de los hallazgos muestra una indudable concentración en la parte central de la región cantábrica que incumbe a Cantabria y a la parte oriental de Asturias, mientras se diluye por ambos lados, especialmente hacia Finisterre. Un ejemplo de esta a tonía lo refleja muy bien La Campa Torres, un poblado caracterizado por una intensa metalurgia bronceínea, pero en el que el recuento de materiales férricos es escasísimo. Con todo, varios castros emblemáticos del Noroeste peninsular han arrojado piezas de hierro, normalmente hachas y puntas de lanza que, sin que pueda descartarse a veces una atribución romana, pueden corresponder a esta etapa. Sin embargo, no está claro que la riqueza de las vetas de la zona central de la Cordillera, ya resaltada por Plinio, sea la causa de esa repartición, pues sabida es la abundancia de minerales en toda la región con importantes filones en el Golfo de Vizcaya y también en el cuadrante noroeste.



**Figura 11.** Armas, herramientas y útiles domésticos de del castro de Moriyón.

Particularmente interesante para la evaluación de esta fase metalúrgica es la gran variedad de los objetos producidos. En la nómina pueden conceptuarse cerca de una cuarentena de tipos de muy diversa naturaleza que compete a herramientas, aperos, utensilios domésticos, adornos y tratamiento personal y armamento (fig. 11). En la práctica las manufacturas de hierro atañen a todas las actividades, en las que sustituye a la generalidad de objetos de bronce e, incluso, líticos, quedando los primeros relegados a la esfera de lo suntuario, dentro del ornato personal o como complementos de guarnicionería. La metalurgia de hierro permitirá la fabricación de objetos de gran tamaño, muy útiles en el trabajo agrario, artesanal, doméstico y en la guerra. Pero el catálogo es susceptible de aumentar, toda vez que en la Europa céltica del siglo I a.C. se ha inventariado un repertorio de hasta 90 útiles diferentes (Pleiner 1991: 443).

Cabe destacar en el repertorio de objetos recuperados la preponderancia de algunos útiles agrarios (hachas, hoces, rejas de arado, etc.) que subrayan el carácter campesino de las comunidades castreñas de la segunda mitad del milenio y el protagonismo que la introducción del hierro en la fabricación de aperos y herramientas supuso en la mejora y optimización de la actividad productiva. De hecho, tal y como ya se ha señalado en trabajos anteriores, no deja de sorprender la madurez que durante este periodo muestran las clases de productos agrarios, la tecnología aplicada y la organización del terrazgo que, al margen de la introducción de algunas especies y el régimen de propiedad, quizá no se diferenciase gran cosa de los conocidos al comienzo de la Edad Media (Camino 2005: 90).

#### 4. USO Y PRODUCCIÓN DEL HIERRO EN ÉPOCA ROMANA.

En época romana, a la consolidación del hierro como metal hegemónico para la fabricación de herramientas, se suma la diversificación tipológica y la estandarización formal de las manufacturas cuyo incremento deriva en buena parte de las innovaciones introducidas en el tratamiento del mineral (fig. 12). Mejoras en la tecnología siderúrgica que incrementan el volumen de material tratado y por consiguiente la producción. Los hornos introducen en su diseño mecanismos para favorecer la extracción de la escoria mediante sangrado y se desarrollan en altura favoreciendo de esta manera el tiro y la obtención de temperaturas más altas durante el proceso (Gener 2010: 214) (fig. 13).

Aunque los subproductos de esta actividad están presentes en la mayor parte de los yacimientos excavados con alguna extensión, probablemente con la proliferación de pequeñas fraguas en cada asentamiento, no

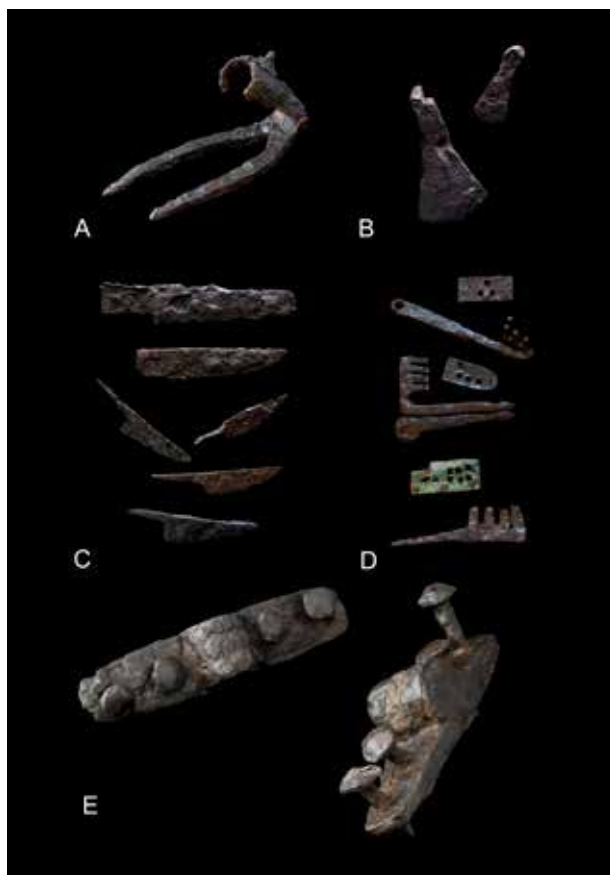


Figura 12. Herramientas y utilaje doméstico de época romana (siglos I-II) del castro de Chao Samartín (en VV.AA: 2009)..

ocurre lo mismo con las instalaciones pirotécnicas requeridas en los procesos de tostación y reducción del mineral cuyo inventario es más bien escaso. Esto ocurre incluso en el contexto de los grandes centros urbanos como *LucusAugusti*, donde tan sólo se refieren

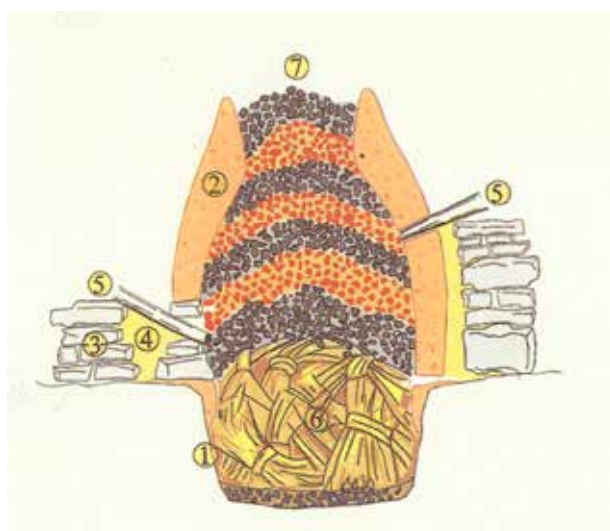


Figura 13. Recreación de horno romano. 1: fosa; 2: paredes de arcilla refractaria; 3: murete perimetral; 4: relleno de arena; 5: toberas; 6: pajas y ramas para el encendido; 7: capas alternativas de carbón vegetal y mineral; 8: orificio de sangrado (en Fernández-Posse *et al.* 2002: 125).



**Figura 14.** *Dolabrae* recuperadas en las explotaciones auríferas de Carlés (en Villa, 2010b: 98).

vagas evidencias de actividad metalúrgica en la Rúa dos Loureiros (Colmenero 2011: 88). También en Lugo, aunque en las inmediaciones del conjunto urbano, en el castro de A Piringalla, en un contexto anterior al siglo III, fueron identificados los restos de un horno de fundición instalado entre los fosos junto a dos estancias con pavimentos de arcilla compacta y delimitado por sendos muros de contención (Bartolomé 2009: 164). Durante las excavaciones en O Castro de Zoñán, en Mondoñedo, se recogieron cerca de un centenar de escorias de sangrado en un horno “de fundición” cuya descripción no se incluye en la monografía y cuya cronología se estima igualmente altoimperial (Vigo 2007: 225). También durante este periodo se documenta la manipulación de hierro en el castro de Chao Samartín, constituido durante las dos primeras centurias de la era en núcleo más destacado de la que, probablemente, fue la *civitas* Ocela (Villa 2010). En este caso, a la presencia ocasional de algunas escorias en depósitos acumulados durante la amortización de las defensas y otros sectores del poblado, se suma la localización de una pequeña carga de mineral acopiado junto a la puerta meridional del recinto durante la segunda mitad del siglo II d.C.

No obstante, el mejor ejemplo documentado de instalaciones siderúrgicas en asentamientos indígenas altoimperiales sea el del poblado de Orellán, en la zona minera de Las Médulas (León). En este lugar, inmediato a una brecha ferruginosa de fácil explotación, se excavaron varios hornos de reducción empleados a lo largo del siglo y medio que se prolongó la actividad minera y, cabe suponer, la continua demanda de la herramienta y el utillaje imprescindible en el ataque de los frentes de explotación y el mantenimiento de la infraestructura hidráulica auxiliar (Fernández-Posseet *et al.* 2002: 125 y ss.). Buenos ejemplos de este tipo de instrumental son las piezas recuperadas durante la intervención arqueológica realizada en las minas de oro de Carlés, en el concejo de Salas (Asturias), sendas *dolabrae* correspondientes a los tipos *bipennis* y *securis* (Villa y Fanjul 2006) (fig. 14).



**Figura 15.** Armas y herramientas del campamento romano de Monte Curriechos, en la Vía Carisa (Camino *et al.*, 2013).

Un importante agente difusor de las nuevas tecnologías y panoplia instrumental podría encontrarse en los contingentes militares intervinientes en las guerras contra cántabros y ástures cuyo definitivo sometimiento habría de consumarse en el 19 a.C. (fig. 15). En el campamento de La Espina del Gallego se identificó un horno considerado de fundición. De la estructura se conservaba una falsa cúpula fabricada por aproximación de hiladas, la boca y una colada de arcilla rubefactada. Asociado al mismo se recogió un gran objeto metálico dividido en celdillas que sus descubridores han relacionado con la fabricación de lingotes. De esta área proceden otros subproductos de fundición así como un camafeo de cornalina y algún fragmento de cerámica común romana. (Peralta 2000: 364). Próximo al anterior también fue excavado un taller de fabricación o reparación de armamento consistente en un suelo de arcilla apisonada en el que se disponían pequeños círculos de piedras que contenían restos de carbones y de escorias de fundición de hierro (Peralta 2002: 234).

Los campamentos militares recientemente identificados en Asturias han proporcionado evidencias de actividad siderúrgica si bien limitadas a los trabajos de fragua realizados por los *fabri* operantes en las legiones, como es el caso del establecimiento del Monte Curriechos, donde se localizó una torta férrica (Camino *et al.* 2007: 74) y numerosas escorias en los niveles subyacentes a los horizontes de tránsito de uno de los barracones (Camino *et al.* 2013: 258).

En Asturias, una vez consolidado el dominio romano, el único asentamiento que ha proporcionado evidencias de instalaciones siderúrgicas complejas más allá del trabajo de forja ha sido la villa de Veranes, en Gijón. Formaría parte de un área industrial instalada en el extremo oriental del patio que ocuparía una





**Figura 16.** Daga romana y puñales de tradición indígena en el asentamiento militar altoimperial de Monte Castrelo de Pelóu (siglo I d.C.) (en VV.AA: 2009).

extensión de 200 m<sup>2</sup>. En este lugar se identificaron 4 fraguas, 1 yunque de cuarcita y 4 cubetas de las que, al menos 2, se instalaron sobre base de piedra y conservaban paredes de arcilla rubefactada (Fernández Ochoa y Gil 2009: 300). Allí se desarrollarían todos los trabajos relacionados con el procesamiento del mineral hasta su conversión en metal y fábrica de manufacturas. Este conjunto se mantuvo operativo durante la primera mitad del siglo IV d.C. (Fernández Ochoa *et al.* 2004: 77).

Una implantación más temprana muestra, por el momento, la siderurgia en los asentamientos romanos de Cantabria. En *Iulióbriga*, durante la segunda mitad del siglo II d.C., estaba operativo un taller metalúrgico del que procedían “multitud de escorias” generadas en hornos que no han podido ser localizados (Iglesias 2000: 39).

El conjunto de yacimientos citados compone un mapa de dispersión de estaciones siderúrgicas en el área central cantábrica durante todo el Imperio Romano que revela, en su pobreza, más el precario estado de la investigación en este campo, que la real implantación de una actividad que hubo de esta generalizada, a su correspondiente escala, en todo asentamiento de cierta entidad.



**Figura 17.** Punzones de hierro (*styli*) del castro de Chao Samartín (en VV.AA, 2009: 375).

En contraposición, el repertorio de objetos registrados se amplía notablemente con la introducción de nuevos tipos de herramientas, armas (fig. 16) y otros útiles vinculados con la innovación en los patrones y técnicas de construcción, con la adopción de hábitos hasta entonces inéditos en la región cantábrica como la escritura (fig. 17) o la consolidación de múltiples oficios que requerían instrumental específico, muy especialmente determinadas actividades desarrolladas a gran escala como la minería y la transformación de metales preciosos (fig. 18). En estas circunstancias, la demanda de hierro hubo de ser constante y ajustada en la composición del mineral a las prestaciones mecánicas específicas de cada herramienta. De esta manera ha de entenderse la consolidación de líneas de abastecimientos del mineral y de manufacturas que no excluyeron el transporte marítimo, como prueba el hallazgo producido en 1975 en el lecho marino del fondeadero del Cabo Higuier, en Fuenterrabía, donde se localizaron los restos de un pecio hundido con su carga de mineral, procedente de las minas de Aya Arditurri y más del 42% de riqueza en hierro (Martín 1981). Núcleos como Forua, prueban la consolidación durante el siglo II de talleres metalúrgicos con una actividad suficientemente intensa (hasta 5 hornos ha sido reconocidos) como para apuntar una cierta especialización del asentamiento (Martínez y Unzueta 1988: 278),



**Figura 18.** Tenazas provenientes de un contexto metalúrgico destinado a la fundición y refinado del oro en el castro de Chao Samartín (en VV.AA, 2009: 230).

reconocerle un papel relevante en la vertebración de la actividad económica comarcal, entre otras razones por su verosímil condición de centro receptor del mineral extraído en los montes de Rigoitia y Arrazúa, y reivindicar su reconocimiento como *forum* de probable fundación flavia (Unzueta *et al.* 1984: 558).

## 5. BIBLIOGRAFÍA.

### Aboal, R.; Ayán, X.M. y Prieto, M<sup>a</sup>.P.

2003 *Arqueología en la ACEGA 2: el área arqueológica de O Peto (Vedra, A Coruña), CAPA, 17*, Cadernos de Arqueoloxia e Patrimonio.

### Adaro, L. de y Junquera, G.

1916 *Criaderos de Asturias*, Memoria del Instituto Geológico de España, Criaderos de hierro de España, II

### Barril, M.

2001 “Pre-roman Ard-shares in Cantabria”, *The Archaeology of the Matienzo Depression, North Spain*, (J. Ruiz Cobo, P. Smith *et alii*), B.A.R. International Series 975. Oxford, 177-197.

### Bartolomé Abreira, R.

2009 “O castro da Pringalla e a súa relación con *LucusAugusti*”, en D. Dopico, P. Rodríguez y M. Villanueva (Eds.): *Do castro á cidade. A romanización na Gallaecia e na Hispania indoeuropea*. Actas do Curso de actualización sobre a romanización de Galiza. Lugo, 143-177.

### Berrocal-Rangel, L.; Martínez Seco, P. y Ruiz Triviño, C.

2002 *El Castiellu de Llagú. Un castro en los orígenes de Oviedo. Bibliotheca Archaeologica Hispana 13*. Real Academia de la Historia. Madrid.

### Bohigas Roldán, R.

1986-1987 “La edad del hierro en Cantabria. Estado de la cuestión”, *Actas del Coloquio*

*Internacional sobre la Edad del Hierro en la Meseta Norte, Zephyrus, XXXIX-XL*, Salamanca, 1986-87, págs. 119-138.

### Bosch Gimpera, P.

1921 *Los celtas y la civilización céltica en la Península Ibérica, Boletín de la Sociedad Española de Excursiones, XXIX*.

### Bridges, L.E.

2000 *El último confín de la Tierra*. Santa Fé.

### Camino Mayor J.

1995 “Excavaciones arqueológicas en castros de la ría de Villaviciosa: apuntes para una sistematización de la Edad del Hierro”, *Excavaciones arqueológicas en Asturias, 1991-1995*. Oviedo, 117-126.

### Camino Mayor, J.

2002 “Algunos comentarios sobre las pautas territoriales y sociales de los castros del Oriente de Asturias”, en M.A. de Blas y Á. Villa (Ed.): *Los poblados fortificados del Noroeste de la Península Ibérica: formación y desarrollo de la cultura castreña. Coloquios de Arqueología en la cuenca del Navia. Homenaje al Profesor Dr. José Manuel González y Fernández-Valles*. Navia, 139-157.

2005 “Prehistoria e Historia Antigua”, en F. Frieria Suárez y A. Pérez Fernández (Coord.): *Historia de Asturias*. KRD Ediciones. Oviedo, 15-148.

### Camino Mayor, J.; Viniegra Pacheco, Y.; Estrada García, R.; Ramos Oliver, F. y Jiménez Moyano, F.

2007 “El campamento de la vía de La Carisa. Reflexiones arqueológicas y militares”, en J. A. Fernández-Tresguerres (Coord.): *Astures y romanos: nuevas perspectivas*. Oviedo, 61-93.

### Camino Mayor, J.; Estrada García, R. y Viniegra Pacheco, Y.

2013 “Excavaciones arqueológicas en el campamento romano del Monte Curriel.los (La Carisa, Aller/Lena)”, en *Excavaciones Arqueológicas en Asturias (7) 2007-2012*. Oviedo, 253-266.

### Delibes de Castro, G.; Romero Carnicero, F.; Sanz Mínguez, C.; Escudero Navarro, Z. y San Miguel Maté, L. C.

1995 “Panorama arqueológico de la Edad del Hierro en el Duero medio”. *Arqueología y medio ambiente. El primer milenio a.C. en el Duero medio*, (Eds. G. Delibes de Castro, F. Romero y A. Morales), Junta de Castilla y León. Valladolid, 49-146.

**Domergue, C.**

- 2007 “La sidérurgie extractive en Transalpine et dans la Gaule indépendante à la fin de l’âge du Fer. Essai de mise en parallèle”, en *L’économie du fer protohistorique: de la production à la consommation du métal*, Aquitania, Supplément 14/2. Bourdeaux, 17-34.

**Gómez Filgueiras, F.**

- 2002 “Paleometalurgia del yacimiento de la Isla de Santa Comba (Cobas). Las escorias: testigos de la Edad del Hierro en Galicia”, *Santa Comba. Un Referente Arqueológico en la Costa Ferrolana*. Ferrol en Tempo de Historia, 17, Concellería de Cultura, Concello de Ferrol, 67-157.

**González Echegaray, J.**

- 1993 *Los cántabros*, Ed. Librería Estudio, Santander.

**Fanjul Peraza, A. y Marín Suárez, C.**

- 2006 “La metalurgia del hierro en la Asturias castreña: nuevos datos y estados de la cuestión”, en *Trabajos de Prehistoria 63*. Madrid, 113-131.

**Fernández Ochoa, C.; Gil Sendino, F. y Orejas Saco del Valle, A.**

- 2004 “La villa romana de Veranes. El complejo rural tardorromano y propuesta de estudio del territorio”, en *Archivo Español de Arqueología 77*. Madrid, 197-219.

**Fernández-Posse, M.D.; Montero Ruiz, I.; Sánchez Palencia, F.J. y Rovira Llorens, S.**

- 1993 “Espacio y metalurgia en la cultura castreña: la zona arqueológica de Las Médulas”, en *Trabajos de Prehistoria 50, Vol. 1*. Madrid, 197-220.

**Fernández-Posse, M.D.; Orejas, A.; Plácido, D.; Ruiz del Árbol, M.; Sánchez-Palencia, F.J. y Sastre, I.**

- 2002 *Las Médulas. Patrimonio de la Humanidad*. Salamanca.

**García Guineiz, M.A., Iglesias Gil, M.A. y Caloca, P.**

- 1973 *Excavaciones de Monte Cildá, Olleros de Pisuerga (Palencia)*. (Campañas de 1966-1969), *Excavaciones Arqueológicas en España*, 82, Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid.

**García Guinea, M.A. y Rincón, R.**

- 1970 *El asentamiento cántabro de Celada Marlantes (Santander)*, Instituto de Prehistoria y Arqueología “Sautuola”. Santander.

**GenerMoret, M.**

- 2010 “Tecnología de la metalurgia del hierro”, en I. Montero (Coor.): *Manual de arqueometalurgia*. Madrid, 189-232.

**Gómez Ramos, P.**

- 1996a “Hornos de reducción de cobre y bronce en la pre y protohistoria de la Península Ibérica”, *Trabajos de Prehistoria*, 53, nº 1. Madrid, 127-143.
- 1996b “Análisis de escorias férreas: nuevas aportaciones al conocimiento de la siderurgia prerromana en España”, *Trabajos de Prehistoria*, 53, nº 2. Madrid, 145-155.

**González-Tablas, F.J. y Domínguez Calvo, A.**

- 2002 *Los Castillejos de Sanchorreja. Campañas de 1981, 1982 y 1985*, Acta Salmanticensia, Estudios Históricos y Geográficos, 117, Universidad de Salamanca.

**Iglesias Gil, J.M.**

- 2000 “Actuaciones arqueológicas en el yacimiento de Iuliobriga, en Retortillo (Campoo de Enmedio)”, en *Actuaciones arqueológicas en Cantabria 1984-1999*. Santander, 35-43.

**Iglesias Gil, J.M. y Muñiz Castro, J.A.**

- 1999 *Cántabros, la génesis de un pueblo*. Santillana del Mar.

**Keesmann, I. et alii**

- 1989 “Un centro primitivo de la elaboración de hierro en la factoría fenicia de Toscanos”, *Minería y Metalurgia en las antiguas civilizaciones mediterráneas y europeas*, I, Ministerio de Cultura, 99-108.

**Llano y Roza de Ampudia, A. de**

- 1919 *El libro de Caravia*. Oviedo.

**Llanos Ortiz de Landaluze, A.; Armendáriz Martija, J.; Castiella Rodríguez, A.; Peñalver Iribarren, X., Sáenz de Urturi Rodríguez, F. y Unzueta Portilla, M.**

- 2009 “La Edad del Hierro en el Cantábrico oriental y su entorno”, *Actas del Congreso medio siglo de Arqueología en el Cantábrico oriental y su entorno*, 2009. Vitoria-Gasteiz, 201-344.

**Lorrio, A.; Montero Ruiz, I; Gómez Ramos, P. y Rovira Llorens, S.**

- 1999 “Minería y metalurgia celtibérica”, *IV Simposio sobre los celtíberos. Economía*, (Coord. F. Burillo), Institución “Fernando el Católico”. Zaragoza, 161-180.

**Martín Bueno, M.**

- 1981 “Análisis de mineral en cargamento de pecio romano”, en *Bajo Aragón Prehistoria*, 3. Zaragoza, 87-88.

**Martínez Salcedo, A. y Unzueta Portilla, M.**

- 1988 “Avance de los resultados de los trabajos de la V campaña de excavación en el yacimiento romano de Forúa (Vizcaya)”, en *Kobie* 17. Bilbao, 278-279.

**Maya González, J.L.**

- 1988 *La cultura material de los castros asturianos, Estudios de la Antigüedad*, 4/5. Barcelona.

**Maya González, J.L. y Cuesta Toribio, F.**

- 2001 “Excavaciones arqueológicas y estudio de los materiales de La Campa Torres”, en *El Castro de La Campa Torres. Periodo prerromano*. Gijón, 11-278.

**Menéndez Granda, A.; Martín Hernández, E. y Villa Valdés, A.**

- 2013 “La exploración de áreas inéditas en el poblado fortificado de Os Castros de Taramundi”, en *Excavaciones Arqueológicas en Asturias (7) 2007-2012*. Oviedo, 189-196.

**Molinero, J.T. et alii,**

- 1992 “Castro de La Peña de Sámano (Castro Urdiales)”, en R. Bohigas (Ed.): *Trabajos de arqueología en Cantabria, Monografías arqueológicas*, nº 4. Santander, 153-166.

**Olaetxea, C.; Peñalver, X y Valdés, L.**

- 1990 “El Bronce Final y la Edad del Hierro en Gipuzkoa y Bizkaia”, *Munibe (Antropología-Arkeologia)*, 42. San Sebastián, 161-166.

**Peñalver, X.**

- 2001 *El hábitat en la vertiente atlántica de EuskalHerria. El Bronce Final y la Edad del Hierro*, *Kobie*, anejo 3, Diputación Foral de Bizkaia, Bilbao.

**Peña Santos, A. de la**

- 1992 “El primer milenio a.C. en el área gallega: Génesis y desarrollo del mundo castreño a la luz de la arqueología”, *Paleoetnología de la Península Ibérica* (ed. M. Almagro-Gorbea y G. Ruiz), *Complutum*, 2-3. Madrid, 373-394.

**Pereda Saiz, E.**

- 1999 “El Alto de La Garma: un castro de la Edad del Hierro en el bajo Miera”, en J.M. Iglesias y J.A. Muñiz (Ed.): *Regio Cantabrorum*. Santander, 63-77.

**Pleiner, R.**

- 1988 «Les débuts de la métallurgie du fer chez les Celtes”, en *Les princes celtes et la Méditerranée*, *Rencontres de l’Ecole du Louvre*. Paris, 179-185.

- 1991 “La lavorazione del ferro”, en S. Sievers *et alii*: “L’artigianato”, *I Celti*, Bompiani, 442-443.

**Peralta Labrador, E.**

- 2000 “El asedio augústeo de la Espina del Gallego. Campañas arqueológicas de 1997 a 1999”, en *Actuaciones arqueológicas en Cantabria 1984-1999*. Santander, 363-367.

- 2002 “Castros y campamentos de campaña de las guerras cántabras”, en M.A. de Blas y Á. Villa (Ed.): *Los poblados fortificados del Noroeste de la Península Ibérica: formación y desarrollo de la cultura castreña. Coloquios de Arqueología en la cuenca del Navia. Homenaje al Profesor Dr. José Manuel González y Fernández-Valles*. Navia, 225-240.

**Rebiscoul, A.**

- 1987 “Recherche en vue de l’établissement d’une methode de photo-interpretation appliquee a l’étude de vestiges miniers antiques dans la Montagne Noire”, en *Actes du colloque Mines et Metalurgie en Gaule et dans les provinces voisines, 1986. Caesarodunum XXII*. Paris, 59-71.

**Rodríguez Comenero, A.**

- 2011 *LycvsAvgvsti. La ciudad romano-germánica del finisterre ibérico. Génesis y evolución histórica (14 a.C.-711 d.C.)*. Lugo.

**Romero Carnicero, F.**

- 1991 *Los Castros de la Edad del Hierro en el Norte de la provincia de Soria*, *Studia Archaeologica*, 80, Universidad de Valladolid.

**Romero Carnicero, F. y Jimeno, A.**

- 1993 “El valle del Duero en la antesala de la Historia. Los grupos del Bronce Medio-Final y Primer Hierro”, en *Los Celtas: Hispania y Europa*. Madrid, 175-222.

**Rovira, C.**

- 1998 «Les premiers objets de fer en Catalogne (VIIe-VIe. s. av. n. ère)», en M. Feugère y V. Serneels (Dir.): *Recherches sur l’économie du fer en Méditerranée nord-occidentale, Monographies instrumentum*, 4. Montagnac, 45-55.

**Rovira Llorens, S. y Gómez Ramos, P.**

- 2001 “La metalurgia prerromana de La Campa Torres (Gijón, Asturias)”, en J.L. Maya y F. Cuesta (Ed. Cient.): *El castro de La Campa Torres. Período prerromano*. Gijón, 375-384.

**San Valero Aparisi, J.**

- 1944 *Excavaciones arqueológicas en Monte Bernorio (Palencia). Primera campaña* -

1943, *Informes y Memorias de la Comisaría General de Excavaciones Arqueológicas*, 5. Ministerio de Educación Nacional. Madrid.

#### San Valero Aparisi, J.

1966 *Monte Bernorio, Aguilar de Campoo (Palencia). Campaña de 1959, Excavaciones Arqueológicas en España*, 44, Madrid.

#### Serneels, V.

1998 «La chaîne opératoire de la sidérurgie ancienne», en *Recherches sur l'économie du fer en Méditerranée nord-occidentale, Monographies instrumentum*, 4. Montagnac.

#### Silva, A.C.F. da

1986 *A cultura castreja no noroeste de Portugal*, Museu Arqueológico da Citânia de Sanfins, Paços de Ferreira.

1990 “A Idade do Ferro em Portugal”, *Nova história de Portugal*, vol. 1 Ed. Presenta, Lisboa, págs. 257-341.

#### Smith, P.

1985 “Restos de la Edad de Hierro en Matienzo (Santander)”, *Altamira*, XLV. Santander, 45-63.

1996 “El depósito arqueológico de la cueva de Reyes (Matienzo)”, en *La Arqueología de los Cantabros, Actas de la Primera Reunión sobre la Edad del Hierro en Cantabria*, Fundación Marcelino Botín. Santander, 173-191.

#### Soler Pascual, E.

1999 *La aventura de Malaspina*. Barcelona

#### Tylecote, R. y Merkel, J.

1985 “Experimental smelting techniques: achievements and future”, en P. Craddock y M. Hughes (Ed.): *Furnaces and Smelting Technology in Antiquity* (P. Craddock y M. Hughes, eds.), British Museum. Londres, 3-20.

#### Unzueta Portilla, M., Martínez Salcedo, A. y Alcorta Irastorza

1984 “Avance de la II campaña de excavaciones en el yacimiento romano de Forua (año 1984)”, en *Kobie* 14. Bilbao, 557-558.

#### Valle Gómez, A.

2010 “Castro de Castilnegro”, en Serna Gancedo, M.L.; Martínez Velasco, A. y Fernández Acebo, V. (Coord.): *Castros y Castra en Cantabria. Fortificaciones desde los orígenes de la Edad del Hierro a las guerras con Roma*. Santander, 473-488.

#### Valle Gómez, M.A. y Serna Gancedo, M.

2003 “El castro de Castilnegro y otros asentamientos de la Edad del Hierro en el entorno de la bahía de Santander”, *Arqueología de la Bahía de Santander*, I (Eds. C. Fernández Ibañez y J. Ruiz Cobo), Fundación Marcelino Botín. Santander, 353-390

#### Vilaça, R.

2006 “Artefactos de ferro em contextos do Bronze Final do território português: Novos contributos e reavaliação dos dados”, *Complutum*, 17. Madrid, 81-101.

#### Vigo García, A.

2007 *O Castro de Zoñán (Mondoñedo, Lugo). Excavacións 2002-204*. Mondoñedo.

#### Villa Valdés, Á.

2002 “Periodización y registro arqueológico en los castros del Occidente de Asturias”, en M.A. de Blas y Á. Villa (Ed.): *Los poblados fortificados del Noroeste de la Península Ibérica: formación y desarrollo de la cultura castreña. Coloquios de Arqueología en la cuenca del Navia. Homenaje al Profesor Dr. José Manuel González y Fernández-Valles*. Navia, 159-188.

2009 “Puñal de antenas. Chao Samartín”, en *Museo Castro de Chao Samartín. Catálogo*. Oviedo, 174-175.

2009b “Puñal de antenas con fragmento de vaina y conter. Os Castros”, en *Museo Castro de Chao Samartín. Catálogo*. Oviedo, 106-107.

2010 “¿De aldea fortificada a *Caput Civitatis*? Tradición y ruptura en una comunidad castreña del siglo I d.C.: el poblado de Chao Samartín (Grandas de Salime, Asturias)”, en *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Universidad Autónoma de Madrid* 35, 2009. Madrid, 7-26.

2010 b “El oro en la Asturias antigua: beneficio y manipulación de los metales preciosos en torno al cambio de era”, en J.A. Fernández-Tresguerres (Coord.): *Cobre y Oro. Minería y metalurgia en la Asturias prehistórica y antigua*. RIDEA. Oviedo, 83-125.

#### Villa Valdés, A. & Fanjul Mosteirín, J.A.

2006 “Avance al estudio arqueológico de las labores auríferas de época romana de Carlés (Asturias, España)”, en *Actas 3º Simposio sobre mineração e metalurgia históricas no Suroeste Europeo*, Sociedad Española de Defensa del Patrimonio Geológico y Minero. Oporto, 141-155.

#### VV.AA

2009 Fichas de catálogo, en A. Villa (Ed.): *Museo Castro de Chao Samartín. Catálogo*. Oviedo.